

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventor(s): Hiroaki SUDO

Application No.: New Patent Application

Filed: August 9, 2000

For: APPARATUS AND METHOD FOR OFDM COMMUNICATION

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 11-253633, Filed September 7, 1999.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith.

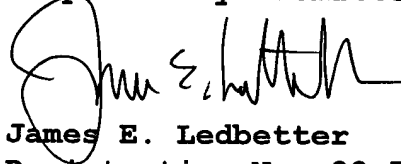
It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been



Claim for Priority - H. SUDO
August 9, 2000
Page 2

fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly
acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: August 9, 2000

JEL/lmq

Attorney Docket No. JEL 31232

STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L Street, N.W., Suite 850
P.O. Box 34387
Washington, D.C. 20043-4387
Telephone: (202) 408-5100
Facsimile: (202) 408-5200

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC675 U.S. PTO
09/635096
08/09/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 9月 7日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第253633号

出 願 人
Applicant (s):

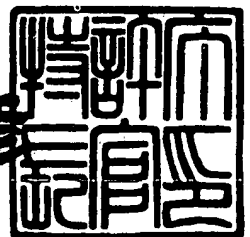
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 2月25日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 2906415189

【提出日】 平成11年 9月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 11/00

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信
工業株式会社内

 【氏名】 須藤 浩章

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105050

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 041243

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 OFDM通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信信号に対してFFT処理を行うFFT手段と、FFT処理された受信信号に対して相互に異なる復調処理を実行可能な複数の復調手段と、復調信号の品質を左右する要因に応じて、前記複数の復調手段の中から前記FFT処理された受信信号に対する復調処理を実行すべき復調手段を選択し、選択した復調手段に前記復調処理を実行させる選択手段と、を具備することを特徴とするOFDM受信装置。

【請求項 2】 前記選択手段は、前記要因として、1パケットの通信速度と回線変動速度との関係を用いることを特徴とする請求項 1 に記載のOFDM受信装置。

【請求項 3】 前記複数の復調手段により実行される復調処理は、同期検波処理または遅延検波処理であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のOFDM受信装置。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のOFDM受信装置と無線通信を行い、前記OFDM受信装置により実行された復調処理に対応する変調処理を送信信号に対して実行する変調手段と、変調処理された送信信号に対してIFFT処理を行うIFFT手段と、を具備することを特徴とするOFDM送信装置。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のOFDM受信装置と、請求項 4 に記載のOFDM送信装置と、を備えたことを特徴とするOFDM通信装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載のOFDM通信装置を備えたことを特徴とする通信端末装置。

【請求項 7】 請求項 5 に記載のOFDM通信装置を備えたことを特徴とする基地局装置。

【請求項 8】 受信信号に対してFFT処理を行うFFT工程と、FFT処理された受信信号に対して、複数の復調処理のうち復調信号の品質を左右する要

因に応じた復調処理を実行する復調工程と、を具備することを特徴とするOFDM通信方法。

【請求項 9】 前記復調工程は、前記要因として、1 パケットの通信速度と回線変動速度との関係を用いることを特徴とする請求項 8 に記載の OFDM 通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式の通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の OFDM 方式の通信装置においては、復調方式として一般に同期検波または遅延検波が用いられる。まず、従来の同期検波を行う OFDM 通信装置について、図 4 を参照して説明する。図 4 は、従来の同期検波を行う OFDM 通信装置の構成を示すブロック図である。

【0003】

図 4 の送信系において、送信信号は、QPSK 変調部 41 により、各サブキャリア毎に QPSK 変調処理がなされる。QPSK 変調された送信信号は、IFFT 部 42 により IFFT (逆フーリエ変換) 処理がなされることにより、周波数分割多重される。IFFT 処理がなされた送信信号は、アンテナ 43 を介して送信される。

【0004】

アンテナ 43 を介して送信される信号のフレーム構成は、図 5 に示す通りである。図 5 は、従来の OFDM 通信装置に用いられるフレームフォーマットを示す模式図である。図 5 に示すように、アンテナ 43 を介して送信される信号は、時間的に前方から順に、プリアンブル部 51、パイロットシンボル部 52、メッセージ部 53 から構成される。このフレームにより構成された各信号は、それぞれ 1 つのパケットにより送信される。

【 0 0 0 5 】

図 4 の受信系において、通信相手から送信された信号は、アンテナ 4 3 を介して受信される。なお、上記通信相手は、図 4 に示したものと同様の構成を有しており、この通信相手から送信された信号は、上述した送信系におけるものと同様の処理がなされたものである。

【 0 0 0 6 】

アンテナ 4 3 を介して受信された信号は、F F T 部 4 4 により F F T (フーリエ変換) 処理がなされる。これにより、各サブキャリアにより伝送された信号が取り出される。F F T 部 4 4 により取り出された信号は、同期検波部 4 5 により、同期検波処理がなされる。これにより、復調信号が取り出される。

【 0 0 0 7 】

ここで、同期検波部 4 5 による同期検波処理について、図 6 を参照して説明する。図 6 は、従来の同期検波を行う O F D M 通信装置における同期検波部 4 5 の内部構成を示すブロック図である。

【 0 0 0 8 】

同期検波部 4 5 は、受信信号におけるパイロットシンボルを用いて伝送路推定を行い、得られた伝送路推定情報を用いて受信信号に対する伝送路補償を行うことにより、同期検波処理を行うものである。

【 0 0 0 9 】

図 6 において、受信信号 (R X 1) は、切換部 6 1 を介して、複素乗算部 6 2、レベル検出部 6 3 および乗算部 6 5 に送られる。なお、この受信信号 (R X 1) は、図 4 に示した F F T 部 4 4 により取り出された信号である。

【 0 0 1 0 】

ここで、受信信号 (R X 1) を次式により表現する。

$$R X 1 = R 1 \times e^{j \theta 1} \times T X \quad - \textcircled{1}$$

ただし、R 1 はフェージング等による振幅変動であり、 $\theta 1$ はフェージング等による位相変動であり、T X は通信相手により送信された信号 (送信信号) である。

【 0 0 1 1 】

また、上式①により表現された受信信号におけるパイロット区間の信号、すなわち、パイロット区間の受信信号 (RX P 1) を次式により表現する。

$$RX P 1 = R 1 \times e^{j\theta 1} \times P i r o t \quad -②$$

ただし、P i r o t はパイロットシンボルである。

【0012】

複素乗算部 62 では、受信信号 (RX 1) とパイロットシンボル (P i r o t) とを用いた複素乗算処理が行われることにより、伝送路特性が推定される。すなわち、上式②により表現されたパイロットシンボル区間の受信信号 (RX P 1) に対して、パイロットシンボル (P i r o t) の共役複素数 (P i r o t^{*}) が乗算されることにより、次の式に示すような伝送路特性 (P r o f i l e 1) が得られる。

【0013】

$$\begin{aligned} P r o f i l e 1 &= R 1 \times e^{j\theta 1} \times P i r o t \times P i r o t^* \\ &= R 1 \times e^{j\theta 1} \times |P i r o t|^2 \quad -③ \end{aligned}$$

ここで、 $|P i r o t|^2 = 1$ とすると、上式③は次に示す式により表現される。

$$P r o f i l e 1 = R 1 \times e^{j\theta 1} \quad -④$$

得られた伝送路特性 (P r o f i l e 1) は、除算部 64 に送られる。

【0014】

一方、レベル検出部 63 では、受信信号 (RX 1) の受信電力が算出される。受信信号 (RX 1) の受信電力は、上式①より $R 1^2$ となる。受信信号 (RX 1) の受信電力は、除算部 64 に送られる。

【0015】

除算部 64 では、複素乗算部 62 からの伝送路特性 (P r o f i l e 1) とレベル検出部 63 からの受信電力とを用いて、次のような除算処理がなされる。

$$P r o f i l e 1 / R 1^2 = e^{j\theta 1} / R 1 \quad -⑤$$

除算部 64 における除算処理結果は、乗算部 65 に送られる。

【0016】

乗算部 65 では、除算部 64 における除算処理結果を用いて、受信信号に対す

る伝送路補償がなされる。すなわち、切換部 61 からの受信信号 (RX1) に対して、上式⑤の共役複素数が乗算されることにより、次の式に示すように、復調信号が得られる。

$$RX1 \times e^{j-\theta 1} / R1 = R1 \times e^{j\theta 1} \times TX \times e^{j-\theta 1} / R1 = TX \quad -⑥$$

【0017】

次いで、従来の遅延検波を行う OFDM 通信装置について、図 7 を参照して説明する。図 7 は、従来の遅延検波を行う OFDM 通信装置の構成を示すブロック図である。図 7 に示す OFDM 通信装置は、図 4 における QPSK 変調部 41 および同期検波部 45 に代えて、それぞれ DQPSK 変調部 71 および遅延検波部 72 を備えた構成を有するものである。なお、フレームフォーマットとして、図 5 に示したものが使用可能である。

【0018】

DQPSK 変調部 71 は、送信信号に対して、差動符号化 QPSK 変調（一般に、DQPSK 変調と称される。）を行うものである。遅延検波部 72 は、図 8 に示すように、現時刻の信号と 1 OFDM シンボル前との信号とを乗算することにより、受信信号 (RX1) に対して遅延検波処理を行うものである。この乗算処理により復調信号が得られる。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の OFDM 通信装置においては、以下に述べるような問題がある。すなわち、まず、従来の同期検波を行う OFDM 通信装置においては、1 パケットの通信速度が回線変動速度に対して遅い場合には、各パケットにおけるパイロットシンボル部を受信する時点の回線状態と、上記パケットにおけるメッセージ部を受信する時点の回線状態が異なることになる。このため、上記パイロットシンボル部において推定された伝送路特性を用いて、上記メッセージ部に対する伝送路補償がなされるので、上記メッセージ部において得られる復調信号の誤り率特性が大きく劣化することになる。

【0020】

一方、従来の遅延検波を行う OFDM 通信装置においては、現時刻の信号と 1

OFDMシンボル前の信号とを乗算した結果を復調信号として出力するため、この復調信号に含まれる伝送路変動に起因する誤差は、1 OFDMシンボル分のみとなる。これにより、1 パケットの通信速度が回線変動速度に対して遅い場合には、復調信号の誤り率特性の劣化は小さいものとなる。

【0021】

ところが、従来の遅延検波を行うOFDM通信装置においては、現時刻の信号と1 OFDMシンボル前の信号との乗算を行うことにより、復調信号に重畳される雑音成分が2 倍になるため、1 パケットの通信速度が回線変動速度に対して十分速い場合には、従来の同期検波を行うOFDM通信装置に比べて、復調信号の誤り率特性が劣化することになる。

【0022】

以上のように、上記従来のOFDM通信装置においては、1 パケットの通信速度と回線変動速度との関係によっては、復調信号の誤り率特性が劣化する可能性がある。

【0023】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、復調信号の誤り率特性の劣化を抑えるOFDM通信装置を提供することを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】

本発明のOFDM受信装置は、受信信号に対してFFT処理を行うFFT手段と、FFT処理された受信信号に対して相互に異なる復調処理を実行可能な複数の復調手段と、復調信号の品質を左右する要因に応じて、前記複数の復調手段の中から前記FFT処理された受信信号に対する復調処理を実行すべき復調手段を選択し、選択した復調手段に前記復調処理を実行させる選択手段と、を具備することを特徴とする。

【0025】

本発明によれば、復調信号の品質を左右する要因に応じて、受信信号に対する復調処理を選択するので、復調信号の誤り率の劣化を抑えることができる。

【0026】

本発明のOFDM受信装置は、前記選択手段は、前記要因として、1パケットの通信速度と回線変動速度との関係を用いることを特徴とする。

【0027】

本発明によれば、1パケットの通信速度と回線変動速度との関係に応じて、受信信号に対する復調処理を選択するので、1パケットの長さや回線変動速度とは無関係に、復調信号の誤り率特性を良好に保つことができる。

【0028】

本発明のOFDM受信装置は、前記複数の復調手段により実行される復調処理は、同期検波処理または遅延検波処理であることを特徴とする。

【0029】

本発明によれば、復調信号の品質を左右する要因に応じて、例えば、1パケットの通信速度と回線変動速度との関係に応じて、同期検波処理または遅延検波処理のいずれかの復調処理を受信信号に対して実行するので、確実に復調信号の誤り率特性の劣化を抑えることができる。

【0030】

本発明のOFDM送信装置は、上記いずれかのOFDM受信装置と無線通信を行い、前記OFDM受信装置により実行された復調処理に対応する変調処理を送信信号に対して実行する変調手段と、変調処理された送信信号に対してIFFT処理を行うIFFT手段と、を具備することを特徴とする。

【0031】

本発明によれば、通信相手により実行された復調処理に対応した変調処理を送信信号に対して実行するので、上記通信相手は、復調信号の誤り率特性の劣化を確実に抑えることができる。

【0032】

本発明のOFDM通信装置は、上記いずれかのOFDM受信装置と、上記OFDM送信装置と、を備えたことを特徴とする。

【0033】

本発明によれば、復調信号の誤り率特性の劣化を抑えるOFDM通信装置を提供することができる。

【 0 0 3 4 】

本発明の通信端末装置は、上記 OFDM 通信装置を備えたことを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

本発明によれば、復調信号の誤り率特性の劣化を抑える OFDM 通信装置を備えるので、良好な通信を実行可能な通信端末装置を提供することができる。

【 0 0 3 6 】

本発明の基地局装置は、上記 OFDM 通信装置を備えたことを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

本発明によれば、復調信号の誤り率特性の劣化を抑える OFDM 通信装置を備えるので、良好な通信を実行可能な基地局装置を提供することができる。

【 0 0 3 8 】

本発明の OFDM 通信方法は、受信信号に対して FFT 処理を行う FFT 工程と、FFT 処理された受信信号に対して、複数の復調処理のうち復調信号の品質を左右する要因に応じた復調処理を実行する復調工程と、を具備することを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

本発明によれば、本発明によれば、復調信号の品質を左右する要因に応じて、受信信号に対する復調処理を選択するので、復調信号の誤り率の劣化を抑えることができる。

【 0 0 4 0 】

本発明の OFDM 通信方法は、前記復調工程は、前記要因として、1 パケットの通信速度と回線変動速度との関係を用いることを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

本発明によれば、1 パケットの通信速度と回線変動速度との関係に応じて、受信信号に対する復調処理を選択するので、1 パケットの長さや回線変動速度とは無関係に、復調信号の誤り率特性を良好に保つことができる。

【 0 0 4 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の骨子は、受信系において、復調信号の品質を左右する要因に応じた復

調処理を受信信号に対して実行するようにしたことである。さらに、送信系において、通信相手により実行された復調処理に対応した変調処理を送信信号に対して実行するようにしたことである。

【0043】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0044】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係るOFDM通信装置の構成を示すブロック図である。図1の送信系において、送信信号は、QPSK変調部101およびDQPSK変調部102に送られる。QPSK変調部101では、上記送信信号は、各サブキャリア毎にQPSK変調がなされる。QPSK変調された送信信号は、選択部103に出力される。

【0045】

DQPSK変調部102では、上記送信信号に対してDQPSK変調がなされる。DQPSK変調がなされた送信信号は、選択部103に出力される。

【0046】

選択部103には、タイミング生成部110により、QPSK変調部101からの信号またはDQPSK変調部102からの信号のいずれかをIFFT部104に出力する旨の制御信号が入力される。すなわち、タイミング生成部110は、選択部103に対して、1パケットの通信速度が回線変動速度に対して十分速い場合には、QPSK変調部101からの信号をIFFT部104に出力する旨の制御信号を出力し、逆に、1パケットの通信速度が回線変動速度に対して遅い場合には、DQPSK変調部102からの信号をIFFT部104に出力する旨の制御信号を出力する。ここで、1パケットの通信速度とは、送信側装置がある1パケットを送信し、そのパケットの受信を受信側装置が完了するときの速度である。

【0047】

なお、タイミング生成部110において用いられる回線変動速度と1パケットの通信速度との関係については、例えば、後述する受信系の選択部109により

出力された復調信号の品質（誤り率特性等）から判断することが可能である。

【0048】

選択部 1 0 3 では、タイミング生成部 1 1 0 からの制御信号に基づいて、Q P S K 変調部 1 0 1 からの信号または D Q P S K 変調部 1 0 2 からの信号のいずれかが、I F F T 部 1 0 4 に出力される。

【0049】

I F F T 部 1 0 4 では、選択部 1 0 3 から送られた信号に対して I F F T 処理がなされる。これにより、選択部 1 0 3 から送られた信号は、周波数分割多重されてアンテナ 1 0 5 を介して、通信相手に対して送信される。

【0050】

アンテナ 1 0 5 を介して送信される信号のフレーム構成は、先に参照した図 5 に示す通りである。図 5 に示したフレームにより構成された各信号は、それぞれ 1 つのパケットにより送信される。

【0051】

図 1 の受信系において、通信相手から送信された信号は、アンテナ 1 0 5 を介して受信される。なお、上記通信相手は、図 1 に示したものと同様の構成を有しており、この通信相手から送信された信号は、上述した送信系におけるものと同様の処理がなされたものである。

【0052】

アンテナ 1 0 5 を介して受信された信号は、F F T 部 1 0 6 により F F T 処理がなされる。これにより、各サブキャリアにより伝送された信号が取り出されて同期検波部 1 0 7 および遅延検波部 1 0 8 に出力される。

【0053】

同期検波部 1 0 7 では、F F T 部 1 0 6 により取り出された信号に対して、同期検波処理がなされて、復調信号が取り出される。遅延検波部 1 0 8 では、F F T 部 1 0 6 により取り出された信号に対して、遅延検波処理がなされて、復調信号が取り出される。同期検波部 1 0 7 により取り出された復調信号および遅延検波部 1 0 8 により取り出された復調信号は、ともに選択部 1 0 9 に出力される。

【0054】

選択部 1 0 9 には、タイミング生成部 1 1 0 により、同期検波部 1 0 7 からの信号または遅延検波部 1 0 8 からの信号のいずれかを復調信号として出力する旨の制御信号が入力される。具体的には、1 パケットの通信速度が回線変動速度に対して十分速い場合（通信相手により Q P S K 変調された信号をアンテナ 1 0 5 を介して受信する場合）には、タイミング生成部 1 1 0 は、同期検波部 1 0 7 からの信号を復調信号として出力する旨の制御信号を出力する。逆に、1 パケットの通信速度が回線変動速度に対して遅い場合（通信相手により D Q P S K 変調された信号をアンテナ 1 0 5 を介して受信する場合）には、タイミング生成部 1 1 0 は、遅延検波部 1 0 8 からの信号を復調信号として出力する旨の制御信号を出力する。

【 0 0 5 5 】

選択部 1 0 9 では、タイミング生成部 1 1 0 からの制御信号に基づいて、同期検波部 1 0 7 からの信号または遅延検波部 1 0 8 からの信号のいずれかが、復調信号として出力される。これにより、1 パケットの通信速度が回線変動速度に対して十分速い場合には、受信信号に対して同期検波処理がなされることにより復調信号が取り出され、逆に、1 パケットの通信速度が回線変動速度に対して遅い場合には、受信信号に対して遅延検波処理がなされることにより復調信号が取り出されることになる。

【 0 0 5 6 】

このように、本実施の形態によれば、受信系においては、1 パケットの通信速度が回線変動速度に対して速いか遅いかに応じて、すなわち、1 パケットの通信速度と回線変動速度との関係に応じて、同期検波処理または遅延検波処理のうちいずれかの復調処理が受信信号に対して実行される。これにより、復調信号の誤り率特性の劣化を抑えることができる。また、送信系においては、通信相手により実行された復調処理に対応した変調処理（Q P S K 変調または D Q P S K 変調）が送信信号に対して実行されるので、上記通信相手は、確実に復調信号の誤り率特性の劣化を抑えることができる。

【 0 0 5 7 】

なお、本実施の形態においては、受信系における復調方式として同期検波およ

び遅延検波の 2 種類を用い、送信系における変調方式として Q P S K 変調および D Q P S K 変調の 2 種類を用いた場合について説明したが、本発明は、これに限定されず、受信系における復調方式および送信系における変調方式として、それぞれ 3 種類以上を用いた場合についても適用可能なものである。例えば、送信系における変調方式としては、受信系における遅延検波処理が可能となるように、B P S K 変調や 8 P S K 変調等を用いることができる。

【 0 0 5 8 】

また、本実施の形態においては、受信系における復調方式および送信系における変調方式の選択基準として、1 パケットの通信速度と回線変動速度との関係を用いた場合について説明したが、本発明は、これに限定されず、選択基準として、単に 1 パケットの通信速度（1 パケットの長さ）を用いる場合、単に回線変動速度を用いる場合、さらには、受信系における復調信号の品質（誤り率特性等）を左右する様々な要因を用いる場合等についても、適用可能であることはいうまでもない。

【 0 0 5 9 】

（実施の形態 2）

実施の形態 2 は、実施の形態 1 において、同期検波部と遅延検波部とを 1 つの回路で構成することにより、ハード規模をさらに抑えるようにした形態である。以下、本実施の形態に係る O F D M 通信装置について、図 2 および図 3 を参照して説明する。

【 0 0 6 0 】

図 2 は、本発明の実施の形態 2 に係る O F D M 通信装置の構成を示すブロック図である。図 3 は、本発明の実施の形態 2 に係る O F D M 通信装置における復調部の内部構成を示すブロック図である。なお、図 2 における実施の形態 1（図 1）と同様の構成については、図 1 と同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

【 0 0 6 1 】

図 2 において、タイミング生成部 2 0 2 は、通信相手により Q P S K 変調された信号をアンテナ 1 0 5 を介して受信する場合には、F F T 部 1 0 6 により取り

出された信号に対して同期検波処理を行う旨の制御信号を復調部 2 0 1 に対して出力する。また、タイミング生成部 2 0 2 は、通信相手により D Q P S K 変調された信号をアンテナ 1 0 5 を介して受信する場合には、F F T 部 1 0 6 により取り出された信号に対して遅延検波処理を行う旨の制御信号を復調部 2 0 1 に対して出力する。

【 0 0 6 2 】

復調部 2 0 1 は、タイミング生成部 2 0 2 からの制御信号に基づいて、F F T 部 1 0 6 により取り出された信号に対して、同期検波処理または遅延検波処理のいずれかの復調処理を行う。すなわち、復調部 2 0 1 は、1 パケットの通信速度が回線変動速度に対して十分速い場合には、F F T 部 1 0 6 により取り出された信号に対して同期検波処理を行い、逆に、1 パケットの通信速度が回線変動速度に対して遅い場合には、F F T 部 1 0 6 により取り出された信号に対して遅延検波処理を行う。

【 0 0 6 3 】

次いで、復調部 2 0 1 の内部構成について、図 3 を参照して説明する。図 3 において、受信信号 (R X) は、切換部 3 0 1 を介して、複素乗算部 3 0 2、レベル検出器 3 0 3 および乗算部 3 0 5 に送られる。なお、この受信信号 (R X) は、図 2 に示した F F T 部 1 0 6 により取り出された信号である。

【 0 0 6 4 】

複素乗算部 3 0 2 では、受信信号 (R X) とパイロットシンボル (P i r o t) とを用いた複素乗算処理が行われることにより、伝送路特性が推定される。推定された伝送路特性は、除算部 3 0 4 に送られる。

【 0 0 6 5 】

また、レベル検出部 3 0 3 では、受信信号 (R X) の受信電力が算出される。この受信電力は、除算部 3 0 4 に送られる。

【 0 0 6 6 】

除算部 3 0 4 では、複素乗算部 3 0 2 からの伝送路特性とレベル検出器 3 0 3 からの受信電力とを用いた除算処理がなされる。この除算処理の結果は、選択部 3 0 7 に送られる。

【 0 0 6 7 】

一方、遅延部 3 0 6 では、受信信号 (R X) は、 1 O F D M シンボル分だけ遅延された後、選択部 3 0 7 に送られる。

【 0 0 6 8 】

選択部 3 0 7 では、乗算部 3 0 5 への出力信号として、タイミング生成部 2 0 2 からの制御情報に基づいて、遅延部 3 0 6 からの信号または除算部 3 0 4 からの信号のいずれかが選択される。すなわち、タイミング生成部 2 0 2 からの制御信号が、同期検波処理を行う旨の制御信号である場合には、選択部 3 0 7 では、乗算部 3 0 5 への出力信号として、除算部 3 0 4 からの信号が選択される。逆に、タイミング生成部 2 0 2 からの制御信号が、遅延検波を行う旨の制御信号である場合には、選択部 3 0 7 では、乗算部 3 0 5 への出力信号として、遅延部 3 0 6 からの信号が選択される。

【 0 0 6 9 】

乗算部 3 0 5 では、受信信号 (R X) と選択部 3 0 7 により選択された信号との乗算が行われる。これにより、タイミング生成部 2 0 2 からの制御信号が、同期検波処理を行う旨の制御信号である場合には、推定された伝送路推定情報を用いた受信信号に対する伝送路補償が行われる。また、タイミング生成部 2 0 2 からの制御信号が、遅延検波処理を行う旨の制御信号である場合には、現時刻の信号と 1 O F D M シンボル前の信号との間で、乗算処理が行われることにより、受信信号 (R X) に対する遅延検波処理がなされる。

【 0 0 7 0 】

このように、実施の形態によれば、同期検波部と遅延検波部とを 1 つの回路で構成することにより、実施の形態 1 に比べて、さらにハード規模を抑えることができる。

【 0 0 7 1 】

また、上述した実施の形態に係る O F D M 通信装置は、ディジタル移動体通信システムにおける通信端末装置および基地局装置に搭載可能なものである。

【 0 0 7 2 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、復調信号の品質を左右する要因に応じた復調処理を受信信号に対して実行するようにしたので、復調信号の誤り率特性の劣化を抑えるOFDM通信装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係る OFDM 通信装置の構成を示すブロック図

【図 2】

本発明の実施の形態 2 に係る OFDM 通信装置の構成を示すブロック図

【図 3】

本発明の実施の形態 2 に係る OFDM 通信装置における復調部の内部構成を示すブロック図

【図 4】

従来の同期検波を行う OFDM 通信装置の構成を示すブロック図

【図 5】

OFDM 通信装置に用いられるフレームフォーマットを示す模式図

【図 6】

従来の同期検波を行う OFDM 通信装置における同期検波部の内部構成を示すブロック図

【図 7】

従来の遅延検波を行う OFDM 通信装置の構成を示すブロック図

【図 8】

従来の遅延検波を行う OFDM 通信装置における遅延検波部の内部構成を示すブロック図

【符号の説明】

- 1 0 1 Q P S K 変調部
- 1 0 2 D Q P S K 変調部
- 1 0 3, 1 0 9 選択部
- 1 0 4 I F F T 部
- 1 0 5 アンテナ

1 0 6 F F T 部

1 0 7 同期検波部

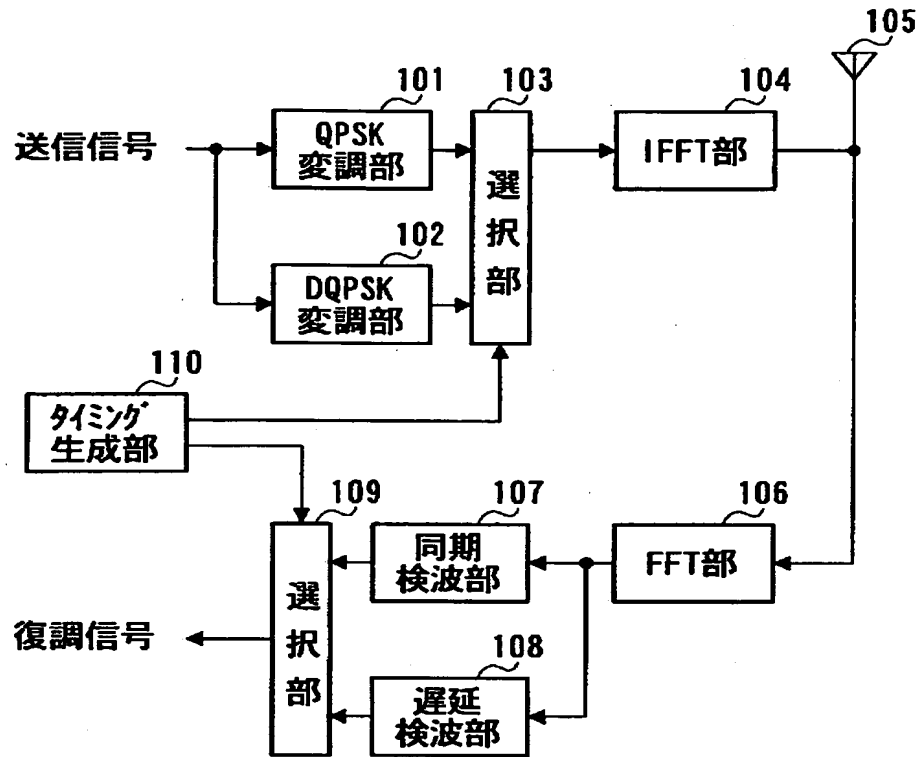
1 0 8 遅延検波部

2 0 1 復調部

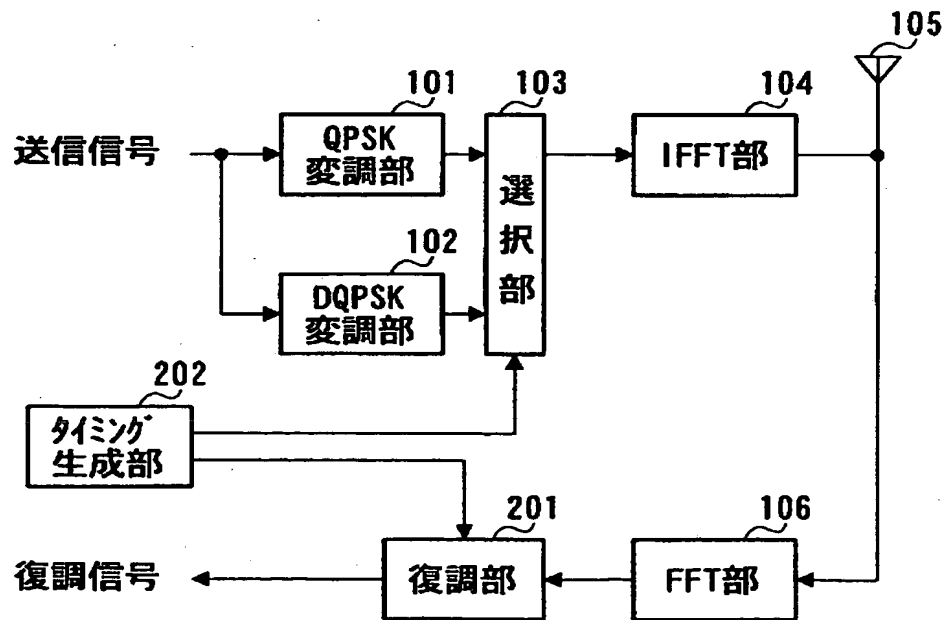
2 0 2 タイミング生成部

【書類名】 図面

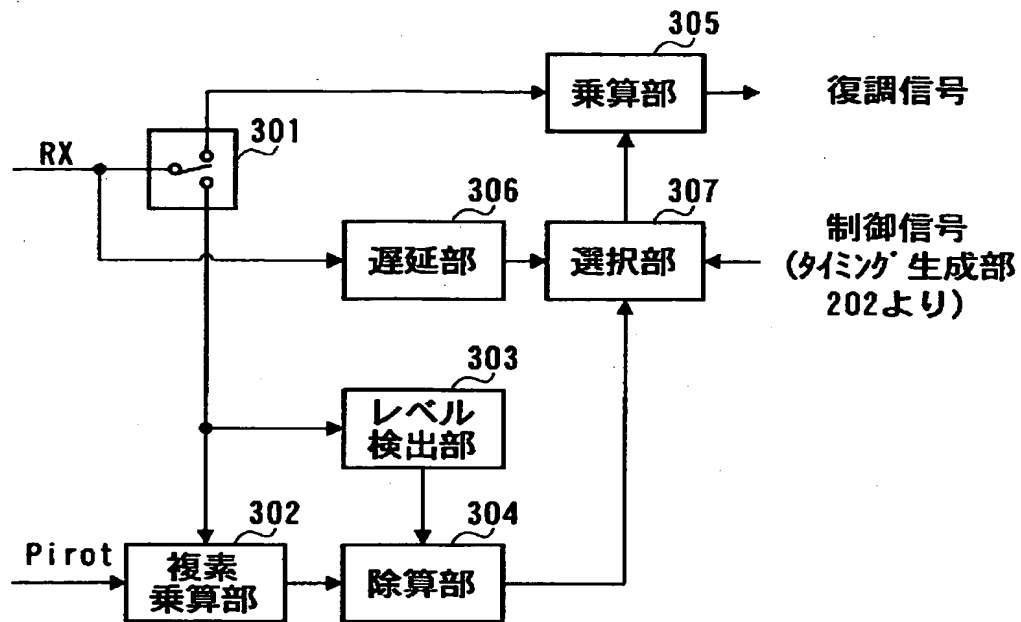
【図 1】



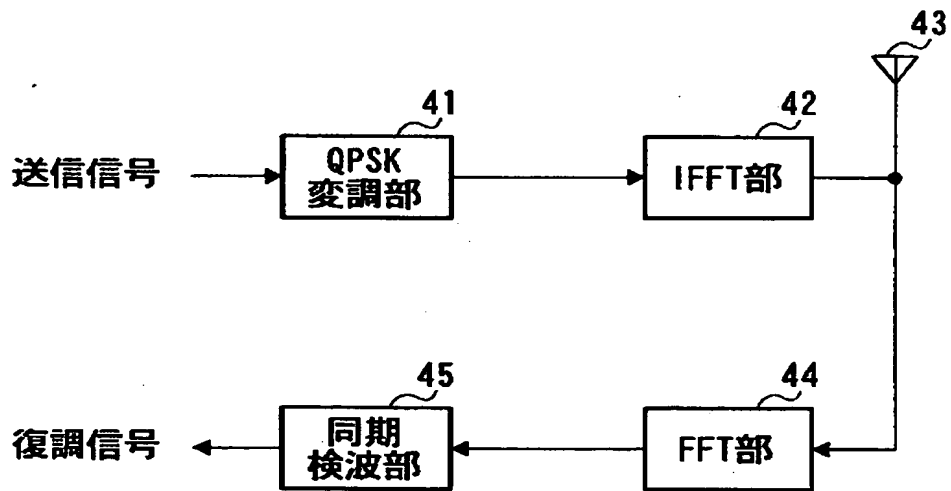
【図 2】



【図 3】



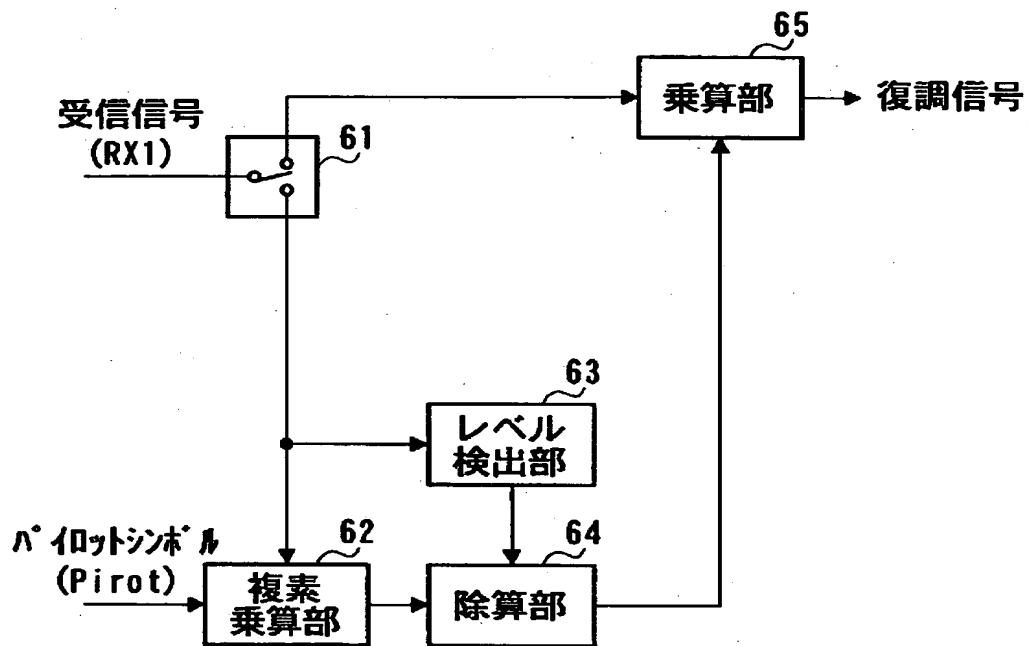
【図 4】



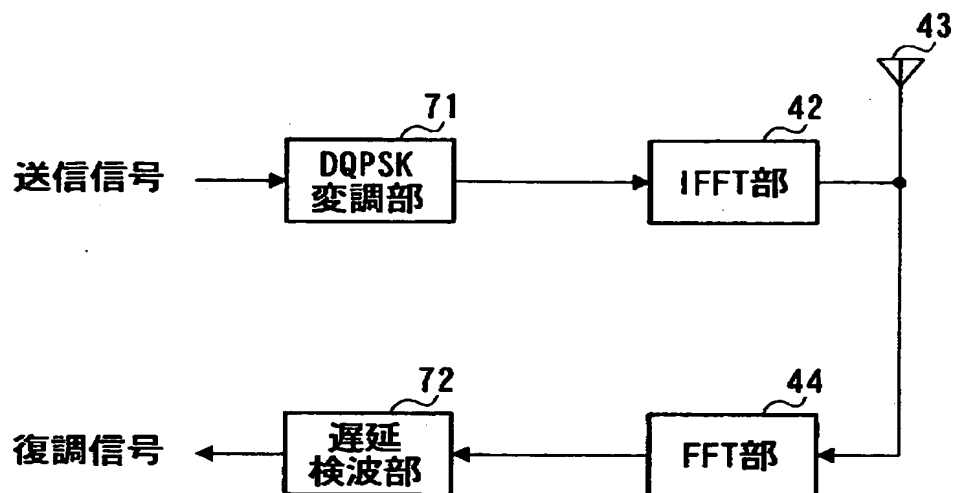
【図 5】



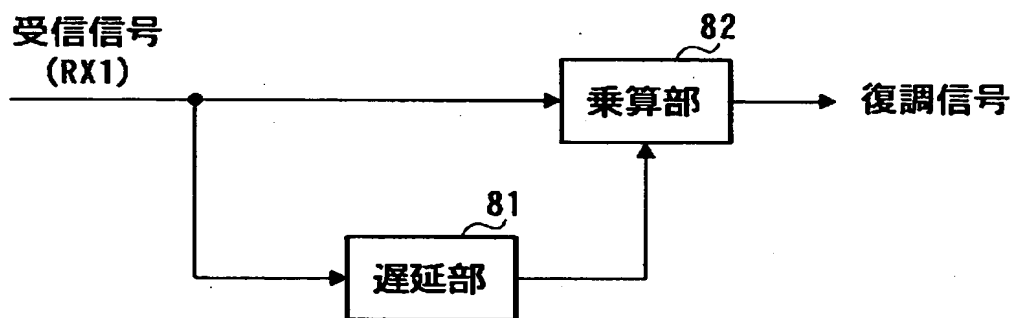
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 復調信号の誤り率特性の劣化を抑える OFDM 通信装置を提供すること。

【解決手段】 受信信号に対して FFT 処理を行う FFT 手段と、FFT 処理された受信信号に対して相互に異なる復調処理を実行可能な複数の復調手段と、復調信号の品質を左右する要因に応じて、前記複数の復調手段の中から前記 FFT 処理された受信信号に対する復調処理を実行すべき復調手段を選択し、選択した復調手段に前記復調処理を実行させる選択手段と、を具備する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社